

PAT-NO: JP360049839A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60049839 A

TITLE: SUPPLYING METHOD OF MOLTEN METAL OF TWIN BELT CASTER

PUBN-DATE: March 19, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KANAZAWA, TAKASHI

SUGITANI, YASUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SUMITOMO METAL IND LTD

N/A

APPL-NO: JP58158229

APPL-DATE: August 30, 1983

INT-CL (IPC): B22D011/06

US-CL-CURRENT: 164/481, 164/490

ABSTRACT:

PURPOSE: To produce stably and surely a thin billet which has a good surface skin and is free from nonmetallic inclusions by disposing a pouring nozzle having the width equal to the overall width of a casting mold into said mold apart at a space of a limited size from the inside surface of the mold and pouring a molten metal into the mold while maintaining the free surface of the molten metal into the mold within a tundish.

CONSTITUTION: A pouring nozzle which is attached to a tundish 12 and is sized to the overall width of a casting mold is disposed on the upper stream side of the casting mold of a twin belt caster constituted of upper and lower belts 2, 2' and right and left dam blocks by having 2mm space between the outside circumferential surface of said nozzle and the surfaces of the belts 2, 2' and the right and left dam blocks. A molten metal 5 is then poured into the mold while the free surface of the molten metal in the mold is maintained within the tundish 12. Then the need for using a lubricating agent between the

nozzle 11 and the belts 2, 2' as well as the dam blocks is eliminated; moreover, the defective casting surface owing to fluctuation in the molten metal surface in the mold is prevented and the floatation of nonmetallic inclusions and oxidation of the molten metal surface in the tundish 12 are prevented.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-49839

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)3月19日

B 22 D 11/06

7109-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 ツインベルトキャスターへの溶湯供給方法

⑯ 特 願 昭58-158229

⑰ 出 願 昭58(1983)8月30日

⑱ 発 明 者 金 沢 敬 尼崎市西長洲本通1丁目3番地 住友金属工業株式会社中央技術研究所内
⑲ 発 明 者 杉 谷 泰 夫 尼崎市西長洲本通1丁目3番地 住友金属工業株式会社中央技術研究所内
⑳ 出 願 人 住友金属工業株式会社 大阪市東区北浜5丁目15番地
㉑ 代 理 人 弁理士 富田 和夫 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ツインベルトキャスターへの溶湯供給方法

2. 特許請求の範囲

上下ベルトと左右ダムブロックとで構成されるツインベルトキャスターの鋳型上手側に、該鋳型内面とノズル外周面間に最大2mmの隙間を置いて鋳型幅全幅寸法の給湯用ノズルを配置するとともに、鋳型内溶湯の自由表面を前記給湯用ノズル根部部に続くタンデイツシユ内に維持しつつ給湯を続けることを特徴とする、ツインベルトキャスターへの溶湯供給方法。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、ツインベルトキャスターによつて連続的に金属薄鋳片を鋳造する際の溶湯供給方法に関するものである。

近年、金属溶湯から広幅薄板材を高能率で製造できるということから、例えば銅、鉛、亜鉛、アルミニウム等の非鉄金属薄板材の鋳造にツインベルトキャスターの採用が目立つようになってきた。

第1図は、従来の一般的なツインベルトキャスターの鋳込状態の概略模式図であり、上下各プーリー1、1'の回転により移動する無端上下ベルト2、2'とサイドダムブロック3とによつて連続的に形成される鋳型内へ、該鋳型上手側に配置した溶湯供給装置4より金属溶湯5を注入すると、注入溶湯は前記ベルト及びサイドダムブロックの移動につれてこれらとの間に相対的なスリップを生ずることなく下手側に移動して冷却凝固されるので、凝固した鋳片6を連続的に無理なく高速で取り出せるのである。

更に、最近に至つて、熱間圧延を施すことなく冷間圧延のみによつて鋼鋳片から直接薄板材を製造しようとの気運が高まつてきたことから、広幅で極薄の鋳片を高速度で鋳造することが可能である前記ツインベルトキャスターを鉄鋼の鋳造に適

用しようとの試みもなされるようになってきた。

ところで、このようなツインベルトキャスターにあつては、幅が広く、かつ間隔の極めて狭い上下ベルトの間隙の内部に溶湯を均一に注入することが必要であることから、従来、給湯に際して第2図(a)乃至(d)中の符号7で示したような種又は狭幅ノズルが欠かせないものとして使用されている。

第2図(a)及び(b)は第1図で示されるような状態で鋳型内湯面にオーバーフロー給湯を行うための溶湯供給樋を、第2図(c)は溶湯供給ノズルを、そして第2図(d)は浸漬ボックスノズルの例をそれぞれ示す概略斜視図である。そして、第2図(d)に示す浸漬ボックスノズルは、第3図に示されるように鋳型内溶湯に浸漬して配置され、タンディッシュ9からの溶湯を一旦受容した後そのノズル孔から鋳型内へ連続的に供給するものであるが、本質的には、第2図(a)において符号8で示される如きタンディッシュ等から連続的に供給される溶湯をオーバーフローさせて供給するところの、第2図(a)及び(b)に示す溶湯供給樋と変わるところのない

ものである。

しかしながら、このような種やノズルを使用する従来の給湯方法には以下に示すような問題点があり、特に比較的融点の高い金属の薄板材鋳造の場合にこれらの問題が満足な製品を得る上での大きな障害となっていたのである。

即ち、第2図(a)、(b)及び(d)に示したような種や浸漬ボックスノズルを使用したオーバーフロー給湯では、

○ 鋳型内溶湯の湯面(自由表面)がオーバーフローによつて注入される溶湯流によつて波立ちを起こしやすく、これが2重肌等の原因となつて、得られる鋳片表面肌が従来材に比べて劣化しやすい。その上、これらの不都合を軽減するための給湯量制御や湯面のコントロールには、極めて難しい制御手段が必要である、

○ ツインベルトキャスターの鋳型内に湯面が存在することとなるので、溶湯のシールが難しく、酸化による介在物の生成を生じやすい、

○ タンディッシュ等の給湯装置から巻き込んだ

非金属介在物の浮上する時間がなく、全て鋳片に捕捉されてしまう、

等のような厄介な問題を避けることができず、また、第2図(c)に示したような給湯ノズルを使用する給湯には、溶鋼等の高融点金属溶湯に適用するとノズル詰まりを発生しやすいという不都合があった。

本発明者等は、上述のような観点から、鋼等のような融点の高い金属の鋳造に際しても鋳片表面肌を劣化させる原因を作らず、また湯面の酸化やタンディッシュからの巻き込みによる非金属介在物の混入を最小限に抑制でき、かつノズル詰まり等の溶湯供給不良を起こす懸念なく円滑な作業が確保できるツインベルトキャスターへの溶湯供給方法を見出し、高品質の広幅薄肉鋳片を安定して製造すべく研究を行つた結果、

A) 第4図に示すように、鋳型内溶湯5の湯面10が給湯用ノズル11の根元部に続くタンディッシュ12内に位置するように設定すると、鋳型内に湯面が存在する場合に比べて湯面レベルコン

トロールが容易となつて(通常の連続鋳造機に使用されている手段がそのまま適用できる)鋳片表面肌が格段に向上する上、湯面のシールも容易であるので溶湯の酸化が少なくなり、更に他から巻き込まれた介在物も浮上するチャンスが増して鋳片内への介在物混入度合が激減し、良質の広幅薄肉鋳片を得られること、

B) 第4図のように鋳型内溶湯5の湯面をタンディッシュ12内に位置せしめるためには、狭い隙間で構成される鋳型内に溶湯を注入する溶湯供給具として鋳型幅全幅寸法の給湯用ノズルを使用し、鋳型内に供給された溶湯がノズル外周面にまわり込んで該鋳型内で自由表面を形成することのないようにする必要があること、

C) 鋳型幅全幅寸法の給湯用ノズルを配置する際、上下ベルトと左右ダムブロックとで構成されるツインベルトキャスターの鋳型内面と前記ノズル外周面間に最大2mmの隙間を設けようすると、ベルトやダムブロックの回転移動によつてもこれらとノズルとが接触し、摩擦を生ずることがなく、

従つて兩者間の潤滑対策が不要となる上、ベルトやゴムブロックの回転移動によつて粘性のある溶湯が前記隙間へ侵入するのと反対の方向へ引き寄せられる状態となるので該隙間からの溶湯漏れが防止され、溶湯がノズル外周面にまわり込んで鋳型内に自由表面を形成するようなことがなくなること。

もちろん、この隙間の許容される範囲は、鋳片厚、鋳造速度、或いは溶湯の種類等によつて異なるものであり、例えば溶鋼の場合には、鋳型移動時

- $h > 60 \text{ mm}$, $v < 3 \text{ m/min}$ の条件で:
 $d < 2 \text{ mm}$,
- $h > 60 \text{ mm}$, $v \geq 3 \text{ m/min}$ の条件で:
 $d < 3 \text{ mm}$,
- $h < 60 \text{ mm}$, $v < 3 \text{ m/min}$ の条件で:
 $d < 4 \text{ mm}$,
- $h < 60 \text{ mm}$, $v \geq 3 \text{ m/min}$ の条件で:
 $d < 5 \text{ mm}$,

を満足すれば漏洩することがないものであるが

(但し、 h : 溶鋼ヘッド (mm: 第4図参照)、 v : 鋳造速度 (m/min)、 d : 鋳型内面とノズル外周面との隙間 (mm))、一般的に、前記隙間を2mm以下とすれば溶湯の種類を問わず漏れを起こすことがない、

D) 鋳型幅全幅寸法のノズルを使用すれば、ノズル厚さが小さくてもノズル孔をスリット状に細長くできるのでノズル詰まりの可能性も少なく、従つて100mm以下の薄鋳片をも容易に製造可能となること、

以上A)～D)に示される如き知見を得るに至つたのである。

この発明は、上記知見に基づいてなされたものであり、ツインベルトキャスターへ溶湯を供給する際に、

上下ベルトと左右ゴムブロックとで構成されるツインベルトキャスターの鋳型上手側に、該鋳型内面とノズル外周面間に最大2mmの隙間を置いて鋳型幅全幅寸法の給湯用ノズルを配置するとともに、鋳型内溶湯の自由表面を前記給湯用ノズル根

元に続くタンディッシュ内に維持しつつ給湯を続けることにより、表面肌が良好で高品質の薄鋳片を安定して製造する点に特徴を有するものである。

なお、鋳型内面とノズル外周面間との隙間を最大2mmと限定したのは、該隙間が2mmを越える大きになると、鋳片厚、鋳造速度、或いは溶湯の種類等の条件によつては溶湯漏れを起す場合が生じるからである。

第4図は、この発明の方法によつてツインベルトキャスターへ溶湯を供給している状態を示す要部概略模式図である。

第4図において、上下ベルト2、2'と図示しない左右ゴムブロックとで構成されるツインベルトキャスターの鋳型上手側には、タンディッシュ12に取り付けられた鋳型幅全幅寸法の給湯用ノズル11が、その外周面と、上下ベルト及び左右ゴムブロック表面とが2mm以下の隙間を設けた形で配置されている。そして、鋳型内溶湯5は、上下ベルトとゴムブロックが移動するのでこれにひきづ

られて前記隙間から漏れ出すことがなく、従つてタンディッシュ12内の溶湯量を調整すれば、鋳型内溶湯5の自由表面は鋳型内に露出されることなくノズル孔で鋳型内と連通しているタンディッシュ内に維持されることとなる。そして、このように微小隙間を介して給湯用ノズル11をツインベルトキャスターに配置し、かつ鋳型内溶湯の自由表面をタンディッシュ12内に維持しつつ給湯を行うと、給湯用ノズルとベルト及びゴムブロックとの間に潤滑剤を使用する必要がなく、しかも鋳型内湯面の変動による鋳肌不良が防止されるとともに、シールが容易なタンディッシュ内で非金属介在物の浮上や湯面酸化防止策が図れるので、高品質の薄肉鋳片を安定して製造することが可能となるのである。

給湯用ノズルとしては、スリット状のノズル孔の貫通しているものが使用できることはもちろんであるが、第5図に要部概略斜視図で示したような出口部に根を設けて補強を行つたものを採用するのが好ましい。

また、給湯用ノズルの材質としては、耐スパーリング性、或いは強度面からみて、また大型のもの一体成形が可能である点をも考慮すれば溶融シリカを採用することが推奨される。

次いで、この発明を実施例によつて比較例と対比しながら説明する。

実施例

第5図に示すような一体成形の溶融シリカ製給湯ノズルを第4図に示したようにツインベルトキャスターに配置した本発明方法によつて、第1表に示す化学成分組成の低炭アルミキルド鋼をツインベルトキャスターに供給し、鋳片厚：40mm、鋳片幅：600mmの薄鋳片を製造した。

化 学 成 分 (重量%)						
C	Si	Mn	P	S	sol.As	Fe+不純物
0.06	0.01	0.28	0.018	0.011	0.032	残

第 1 表

なお、このとき用いたツインベルトキャスターの傾斜角は6°であり、鋳造速度は6m/min、そして鋳型内面とノズル外表面との隙間(d)は2mmであ

った。

これとは別に、比較のため、内径：20φの第2図(c)に示した従来のノズル、及び径：500mmの第2図(b)に示した樋を用いて、前記本発明実施例と同じ条件で鋳込みを実施した。

その結果、従来のノズルを用いた場合には、鋳込み後約10分でノズル詰まりを起こしてしまつて鋳造不可能となつた。

また、従来の樋を用いた場合には、鋳片鋳造上は格別な問題が起きなかったが、湯面レベルコントロールが非常に難しく、湯面レベルが下つた部位の表面肌は非常に悪くなつた。更に、タンディツシュ部からの介在物の巻き込みによると思われる大きなノロカミが点在していた。このように、樋を用いた給湯では、表面性状の悪い部位が全鋳造鋳片の10%を占めていた。

これに対して、本発明による給湯方法によると、鋳型とノズルとの隙間を2mm開けたにもかかわらず漏鋼による鋳込み不能等の事故はなく、安定して鋳込みを実施することができた。また、得られ

た鋳片の表面性状は極めて良好で、特に2重肌は皆無であつた。そして、ノロカミも樋による従来法に比べて半減し、鋳片内の介在物レベルも、鋳型内の湯面における酸化がなくなつたことから酸化による介在物が減少し、樋によるものの約1/5程度であることが確認された。

このようにして得られた本発明法を適用した鋳片を冷間圧延したところ、溶湯供給樋や従来のノズルを使用した比較材に比べて特に表面疵の低減が著しいことがわかつた。

上述のように、この発明によれば、表面肌が良好で非金属介在物混入も少なく、しかも鋳片厚さ：100mm以下という高品質の薄鋳片を安定・確実に製造することができ、金属薄板材の製造コストを一段と低下することが可能となるなど、工業上有用な効果がもたらされるのである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の一般的なツインベルトキャスターの鋳込状態の概略模式図、第2図は従来の給湯

装置の例を示した概略斜視であり、第2図(a)、第2図(b)、第2図(c)、第2図(d)はそれぞれ別の例を示したもの、第3図は第2図(d)に示した浸漬ボックスノズルを用いた溶湯供給状況を示す概略模式図、第4図は本発明方法のツインベルトキャスターへの溶湯供給状況を示す概略模式図、第5図は本発明方法において使用される給湯用ノズルの1例を示す要部概略斜視図である。

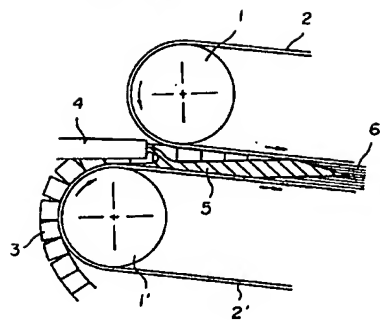
図面において、

- 1…上プーリー、 1'…下プーリー、
- 2…上ベルト、 2'…下ベルト、
- 3…ゴムブロック、 4…溶湯供給装置、
- 5…鋳型内金属溶湯、 6…鋳片、
- 7…給湯装置、
- 8, 9, 12…タンディツシュ、
- 10…湯面(自由表面)、
- 11…給湯用ノズル。

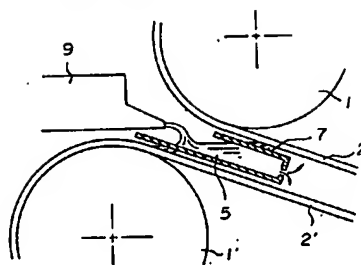
出願人 住友金属工業株式会社

代理人 富田和夫 ほか1名

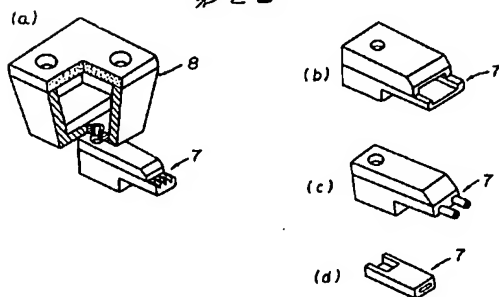
第1図



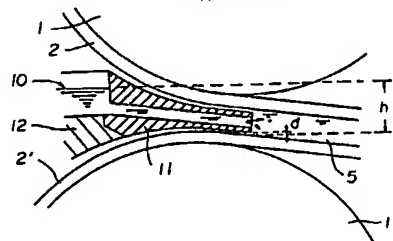
第3図



第2図



第4図



第5図

